

学校编码: 10384
学号: 200431042

分类号_____密级_____
UDC_____

厦 门 大 学

硕 士 学 位 论 文

停车场管理系统的设计与实现

Design and Implement of Parking Lot Management System

陈建发

指导教师姓名: 吴顺祥 教授

专 业 名 称 : 系统工程

论文提交日期: 2007 年 7 月

论文答辩时间: 2007 年 7 月

学位授予日期: 2007 年 7 月

答辩委员会主席: _____罗健_____

评阅人: _____

2007 年 7 月

厦门大学博硕士论文摘要库

厦门大学学位论文原创性声明

兹呈交的学位论文，是本人在导师指导下独立完成的研究成果。本人在论文写作中参考的其他个人或集体的研究成果，均在文中以明确方式标明。本人依法享有和承担由此论文产生的权利和责任。

声明人（签名）：

年 月 日

厦门大学博硕士论文摘要库

厦门大学学位论文著作权使用声明

本人完全了解厦门大学有关保留、使用学位论文的规定。厦门大学有权保留并向国家主管部门或其指定机构送交论文的纸质版和电子版，有权将学位论文用于非赢利目的的少量复制并允许论文进入学校图书馆被查阅，有权将学位论文的内容编入有关数据库进行检索，有权将学位论文的标题和摘要汇编出版。保密的学位论文在解密后适用本规定。

本学位论文属于

1. 保密（ ），在（ ）年解密后适用本授权书。

2. 不保密（ ）

（请在以上相应括号内打“√”）

作者签名： 日期： 年 月 日

导师签名： 日期： 年 月 日

厦门大学博硕士论文摘要库

摘要

随着人民生活水平的提高,我国汽车保有量不断提升,私家车的数量越来越多,在生活小区、办公场所、商场、旅游景点等地方,停车难问题也日益突出。

解决停车难问题,除了加大基础设施投入(扩建停车场)外,有效地对现有的停车场进行合理分配、调度与管理,也是行之有效的措施,因而建设配套的停车场管理系统,对停车位进行有序地管理十分必要。

目前,无论在生活小区或是在写字楼宇的建设规划中,均已对停车位的规划配备进行了充分考虑,停车场已成为人们生活服务的必备场所之一,停车场的数目增多,对停车场管理系统产生了强大的市场需求。

基于上述两点需求,本文设计了一套停车场管理系统,从地感线圈、道闸、吐卡机、主控板到微机管理系统,全套软硬件系统实现了对场内车位有序地分配与调度。本文将从整体方案、硬件设计、软件设计、安装实施等方面进行全面地介绍该系统。同时,本套系统在比较市场同类产品的基础上,独到地将停车管理中的日常处理从上位机(微机)移至下位机(主控板),降低了整个系统对微机的依赖,显出了自己的竞争优势。

关键词: 停车场; 管理系统; 无线射频卡

Abstract

With the improvement of living standards, China's per-capita vehicle volume rising, the number of private cars more and more, in the living quarters, office space, shopping malls, tourist attractions and other places, the problem of parking is becoming increasingly obvious. Solve the problem of parking, in addition to increasing investments in infrastructure (extend parking lots), effectively management to the existing parking lots for a reasonable distribution scheduling and management, as well as effective measures thus supporting the building of the parking lot management system, the parking spaces for orderly management is very necessary.

At present, both Living Quarter and office-building program, parking spaces have been right with the planning for a full account, a parking lot has become an essential service life of one of the places, The number of car parks has increased, raising a great market demand of the Parking Lot Management System .

Based on the above two demands, we designed a car park management system, from car sense coil Gate, and the Temple-card machines, Main Board of computer management system, both hardware and software system to achieve the right site parking spaces and orderly distribution and scheduling. This paper presented a total solution, hardware design, software design, installation, and other aspects of the implementation of a comprehensive introduction to the system. Meanwhile, the presentation system in a comparable market similar products on the basis of Parking will be unique to the management of day-to-day basis from the PC shifted to he next machine (the control board), reduce the entire system to rely on the computer, showing its competitive merit.

Keywords: Parking lot; Management system; Radio Frequency Identified Card

目 录

第一章 概述	1
1.1 问题提出	1
1.2 国内外相关背景	2
1.3 本文的研究内容与贡献	2
1.4 本文内容组织结构	3
第二章 系统方案与总体设计	4
2.1 用户背景与需求	4
2.2 总体设计原则	5
2.3 总体设计	7
2.3.1 系统工作流程	7
2.3.2 总体设计方案	9
2.4 系统设备选取与组成	11
2.5 小结	13
第三章 控制器的硬件设计	14
3.1 微控制器的选择	14
3.2 RS485 接口设计	17
3.3 时钟电路设计	18
3.4 存储设计	20
3.5 其他部份设计	21
3.6 小结	21
第四章 系统软件设计	23
4.1 控制器软件设计	23
4.1.1 控制器操作系统:	23
4.1.2 任务分解设计	24
4.1.3 串口中断程序	26
4.1.4 命令处理任务	27
4.1.5 烧写代码	31
4.2 主控板与上位机通讯协议	31
4.3 上位机软件设计	35

4.3.1 上位机与主控板的数据通讯线程	35
4.3.2 数据库设计	41
4.3.3 管理系统软件设计	44
4.4 小结	53
第五章 系统实施	54
5.1 设备连接	54
5.2 调试运行	55
5.3 版权保护措施	56
第六章 总结与展望	57
参考文献	59
致谢	62
攻读学位期间发表的文章	63

CONTENTS

Chapter 1. Introduction	1
1.1 Issues	1
1.2 The background of research	2
1.3 Studies content and contribution of this paper	2
1.4 Organizaition of this paper	3
Chapter 2. System program and design.....	4
2.1 User requirments and use cases	4
2.2 Design principles	5
2.3 System Design	7
2.3.1 System workflow	7
2.3.2 System design program	9
2.4 Selection and organzaition of system equipments.....	11
2.5 Summary of chapter	13
Chapter 3. Hardware design of controller.....	14
3.1 Choice of MCU	14
3.2 RS485 I/O design	17
3.3 Design of Clock Circuit	18
3.4 Design of storage	20
3.5 Design of other parts	21
3.6 Summary of chapter	21
Chapter 4. Software design of system	23
4.1 Software design of controller	23
4.1.1 Operating system of MCU	23
4.1.2 Tasks decomposition	24
4.1.3 Interrupt program of serial port.....	26
4.1.4 Commands handling.....	27
4.1.5 Code burning	29
4.2 Communication protocol of Controller and PC	32
4.3 PC side software design	35
4.3.1 Communication thread for PC and Controller data transfer	35
4.3.2 Database design.....	41
4.3.3 Software design of Management System	44
4. 4 Summary of chapter	53

Chapter 5. Implementation of system	54
5.1 Equipments connection	54
5.2 Debug and running	55
5.3 Copyright protection	56
Chapter 6. Summary and prospect	57
References	59
Thanks	62
Papers published during master	63

第一章 概述

1.1 问题提出

科技为人服务，世界上任何先进技术的应用无一不是社会进步的标志和社会发展的需求。停车场的智能化建设也一样，随着社会的进步和发展，人们的生活方式发生着深刻的变化。城市的交通拥挤便是这种变化引起的现象之一。城市由于交通设施的增加造成的交通拥挤甚至混乱给人们的生活带来极大的不便，这种不便迫使人们去寻找高技术的有效手段去解决这种不便。智能化的停车场就是顺应这一时代需求的高技术产物。这不仅可以有效地解决乱停、乱放造成的交通混乱，而且可以促进交通设施的正规化建设，同时也尽可能地减少车主丢车被盗的忧虑。另外，在技术方面，其高技术性匹配于现有其他智能化系统，具有很好的开放性，易于与其它智能化系统组合成更强大的综合性系统，顺应各种综合方式的高级管理。

根据国家统计局发布的权威数字，截至 2005 年底，中国民用汽车保有量为 3160 万辆，其中私人汽车保有量为 1852 万辆，占总量的 58.6%。私人汽车中，载货汽车 452 万辆，载客汽车 1384 万辆。2006 年中国销售了 700 多万辆各类汽车，粗略估计，超过 60% 为私人购买。减去 2006 年报废的 100 多万辆汽车，加上新增的 400 多万辆，专家估计截至 2006 年底，中国私人汽车保有量接近 2200 万辆。随着我们汽车保有量的不升提高，停车场作为建筑物附属的功能区正在凸显它的作用。停车场数据的不断增长也刺激了对停车场管理系统的需求，学界和产业界对停车场管理系统的关注与投入也在提高^[1-4]。

目前市场上的停车场收费管理系统售价普遍偏高，一套完整的停车收费管理系统售价普遍在 10 万元人民币以上。高昂的价格影响了停车场管理系统的普及，目前定位于中低价位的停车场管理系统具有广阔的市场空间。

1.2 国内外相关背景

世界各国在汽车保有量高速增长初期,就已经开始重视停车场建设与停车管理,停车管理系统技术条件相对比较成熟。国内外在停车场管理方面的研究主要集中在智能系统应用到停车场管理领域,实现更高自动化的停车管理。智能的停车管理包含车型的自动识别、自动开关道闸、自动识别车牌号、停车自动诱导、自动计费/扣费等方面,国内外学者围绕这些方面进行相关研究^[5-12],部分研究成果已进入应用领域,但多数仍处在研究阶段,无论从技术成熟度或实用经济性而言,这些技术应用到实际系统还有一定的距离。

停车场作为物业的一部份,仍离不开人的管理,停车场收费管理系统基本是根据车型和停车时间进行收费,人在车型的判断、车号与车主的比对上有着不可替代的实际作用。在机械化程度高、公式计算等方面,技术应用将大大提高效率;停车场管理系统中,如车辆到场、离场的鉴别、道闸开关、费率计算、缴费等工作,应用到这些方面的技术条件已相对成熟,且成本低,具有较高的经济可行性。

在工程应用领域,技术选择必须兼顾到技术的先进性、成熟度、经济性等因素,本课题正在基于这些因素的综合考虑,定位于单入口单出口的停车场,为业主提供一套高效益的停车场管理系统。

1.3 本文的研究内容与贡献

本课题从硬件、软件完整地实现了一套停车管理系统,具有自主知识产权。该系统具有以下优点:

- 严格收费管理:对于目前的人工现金收费方式,一方面劳动强度大、效率低,另外一个主要弊端就是财务上造成很大的漏洞和现金流失。使用ID/IC卡收费系统车场的收费都经电脑确认和统计,杜绝了失误和作弊,保障了车场投资者的利益。
- 安全管理:一卡一车,资料存档,保证车场停放车辆的安全。
- 防伪性高:因为ID/IC卡保密性极高,它的加密功能一般电脑花上十年的时间也解不了,所以不容易仿造。

- 耐用可靠：本系统采用的 ID/IC 卡，为无源的非接触式的 ID 卡，卡内有线圈作数据传递和接收能源用，全部密封，所以防尘防水。又因为不用磁头读写，不存在磨损磁带或受干扰，或因磁头积尘而失效。非接触式 ID/IC 卡能使用 10 万次以上，在耐用、可靠程度和经济上远优于磁卡。同时，系统设计时考虑了电脑主机故障时对整个系统的影响，本系统在电脑主机故障的情况下仍能主控板的支持下正常地工作，从而不会影响停车场的正常业务。

根据停车场的实际情况，我们设计的系统在设备选型上选用了适合地下、户外车场管理的耐用可靠设备；在软件和系统设计上为停车场提供了一套便于维护和运行可靠的收费系统；它能有效的堵塞收费漏洞，降低操作成本，提高经济效益和减轻劳动强度。

本文的工作主要体现在以下几个方面：

- 1)、制定了全套系统解决方案；
- 2)、自主设计了控制器硬件；
- 3)、完成系统软件编写任务。

1.4 本文内容组织结构

本文在第二章中将介绍本系统的主要功能与整体设计方案，分析典型用户场景与需求，并对停车场的业务流程进行分析，制定一套整体解决方案；在第三章中介绍本系统中控制器硬件设计；第四章介绍系统软件部分的设计，包含控制器的软件设计、通讯协议设计、数据库设计及应用系统设计；第五章将介绍系统的实施与调试，最后进行总结与展望。

第二章 系统方案与总体设计

2.1 用户背景与需求

本系统的开发以典型的用户场景为开发背景：某智能大厦内有五层停车库，共有 200 个车位。

考虑如下用户需求：

- ① 设置一进一出的停车场收费系统。
- ② 短距离感应：选用的控制器应有读取卡片的功能，能独立控制道闸起降并能提供其它设备的控制；读卡方式：采用近距离读非接触式读卡方式（5-15cm）。
- ③ 有图像对比系：对进出车辆实行进出监控，通过人工识别对比图片，有效保障停车场车辆的安全。
- ④ 有车位显示：入口实现无人值守化，但要求能给司机提供车库车位信息。
- ⑤ 配备收费显示屏，有语音提示。
- ⑥ 整个停车场系统要求：停车场出口收费电脑与管理中心到更高管理阶层形成一个网络体系结构。
- ⑦ 单位内部用户采用固定卡(月租卡)方式，外面车采用临时卡方式，在外面设临时车收费亭。
- ⑧ 卡片的管理（月租卡、临时卡）由统一由管理中心来发卡与管理。

针对上述需求，全套系统的总体结构如图 1 所示：

Degree papers are in the "[Xiamen University Electronic Theses and Dissertations Database](#)". Full texts are available in the following ways:

1. If your library is a CALIS member libraries, please log on <http://etd.calis.edu.cn/> and submit requests online, or consult the interlibrary loan department in your library.
2. For users of non-CALIS member libraries, please mail to etd@xmu.edu.cn for delivery details.

厦门大学博硕士论文摘要库